

Малолепшая Н.Э.

Malolepshaya N.E.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ
НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF IMPLEMENTING INFORMATION
TECHNOLOGIES IN EDUCATIONAL PROCESS BASED ON THE THEORY
OF FUZZY SETS

callisto5@mail.ru

ГОУ ВПО «Московский государственный университет леса»

г. Мытищи

Данная статья посвящена проблеме анализа эффективности внедрения информационных технологий в образовательный процесс на основе теории нечетких множеств. Эффективность была проанализирована на примере двух групп студентов с помощью метода построения рейтинговых оценок. Подход на основе аппарата теории нечетких множеств позволяет устранить некоторые недостатки традиционных формализаций.

This article is devoted to the analysis of the effectiveness of implementing information technologies in educational process based on the theory of fuzzy sets. Effectiveness was analyzed using two groups of students using the method of construction of rating scores. Approach of the theory of fuzzy sets allows to eliminate some of the shortcomings of traditional formalizations.

Развитие информационных технологий в сфере образования привело к тому, что для оценки эффективности их внедрения стали необходимы формализованные модели. Разработка этих моделей сопровождается рядом объективных и субъективных сложностей, часть из которых можно попытаться устранить, используя теорию нечетких множеств. Проанализируем эффективность внедрения информационных технологий в двух группах с помощью метода построения рейтинговых оценок с использованием полных ортогональных семантических пространств.

Полным ортогональным семантическим пространством (ПОСП) называется семантическое пространство, функция принадлежности термов которого удовлетворяют следующим требованиям:

1. Для каждого понятия $X_i, i = \overline{1, m}$ существует $\hat{U}_i \neq \emptyset$, где $\hat{U}_i = \{x \in U : \mu_i = 1\}$ есть точка или отрезок.
2. Пусть $\hat{U}_i = \{x \in U : \mu_i = 1\}$, тогда $\mu_i(x), i = \overline{1, m}$ не убывает слева и не возрастает справа от \hat{U}_i .
3. $\mu_i(x), i = \overline{1, m}$ имеют не более двух точек разрыва первого рода.
4. Для каждого $x \in U \sum_{i=1}^m \mu_i = 1$

Семантическим пространством называется лингвистическая переменная с фиксированным терм-множеством $X, T(X), U, S$.

Лингвистической переменной называется пятерка $X, T(X), U, V, S$, где X – название переменной;

$T(X)$ – терм-множество переменной X , то есть множество термов или названий лингвистических значений переменной X (каждое из этих значений – нечеткая переменная со значениями из универсального множества U);

V – синтаксическое правило, порождающее названия значений лингвистической переменной X ;

S – семантическое правило, которое ставит в соответствие каждой нечеткой переменной с названием из $T(X)$ нечеткое подмножество универсального множества U .

Нечеткой переменной называется тройка $\{X, U, \tilde{A}\}$, где

X – название переменной;

U – область ее определения (универсальное множество);

\tilde{A} – нечеткое множество универсального множества, описывающее возможные значения нечеткой переменной.

Рассмотрим две группы студентов, контрольную и экспериментальную, изучающих курс «Теория вероятностей». В контрольной группе применялись только традиционные педагогические технологии: лекции и практические занятия. В экспериментальной группе в сочетании с традиционными педагогическими технологиями использовался он-лайн учебник по теории вероятностей.

Интенсивность проявления качественной характеристики «знания студентов» оценивается в рамках вербальной шкалы с уровнями $X_l, l = \overline{1,4}$: X_1 = «неудовлетворительно», X_2 = «удовлетворительно», X_3 = «хорошо», X_4 = «отлично». Уровни расположены в порядке возрастания интенсивности проявления характеристики. Данные успеваемости студентов за определенный период времени приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты успеваемости студентов в рамках уровней вербальной шкалы.

Уровни вербальной шкалы	Количество студентов	
	Контрольная группа	Экспериментальная группа
Неудовлетворительно	6	3
Удовлетворительно	24	28
Хорошо	29	23
Отлично	11	16

Обозначим через $a_l^k, l = \overline{1,4}$ – относительное количество студентов контрольной группы, отнесенных к уровню $X_l, l = \overline{1,4}$. Обозначим через $a_l^э, l = \overline{1,4}$ – относительное количество студентов экспериментальной группы, отнесенных к уровню $X_l, l = \overline{1,4}$. Обозначим через $a_l, l = \overline{1,4}$ – относительное количество студентов обеих групп, отнесенных к уровню $X_l, l = \overline{1,4}$. В табл. 2 приведены данные об относительных количествах.

Таблица 2. Относительные результаты успеваемости студентов в рамках уровней вербальной шкалы.

Уровни вербальной шкалы	Относительное количество студентов		
	Контрольная группа	Экспериментальная группа	Обе группы
Неудовлетворительно	0.086	0.043	0.064
Удовлетворительно	0.343	0.400	0.371
Хорошо	0.414	0.329	0.371
Отлично	0.157	0.229	0.064

По данным $a_l, l = \overline{1,4}$ построим ПОСП = «знания студентов». Нечеткие числа $\tilde{A}_l, l = \overline{1,4}$ соответствующие термам ПОСП = «знания студентов», являются унимодальными или толерантными числами с функциями принадлежности соответственно треугольного или трапецеидального вида. Параметры функций принадлежности $\mu_l \in \{ \mu_1^l, b_2^l, b_L^l, b_R^l \}, l = \overline{1,4}$ термов ПОСП приведены в табл. 3.

Таблица 3. Параметры функций принадлежности термов ПОСП «знания студентов»

Функция	Параметр функции			
	b_1	b_2	b_L	b_R
μ_1	0	0.032	0	0.064
μ_2	0.096	0.250	0.064	0.371
μ_3	0.621	0.711	0.371	0.193
μ_4	0.904	1	0.193	0

Определим нечеткую рейтинговую оценку проявления знаний в контрольной группе в виде нечеткого числа \tilde{R}_κ с функцией принадлежности $\mu_\kappa \equiv \left(\sum_{l=1}^4 a_l^\kappa b_1^l, \sum_{l=1}^4 a_l^\kappa b_2^l, \sum_{l=1}^4 a_l^\kappa b_L^l, \sum_{l=1}^4 a_l^\kappa b_R^l \right)$. Вычисления позволили получить результаты: $\mu_\kappa \equiv (0.4325, 0.5401, 0.2062, 0.2128)$.

Определим нечеткую рейтинговую оценку проявления знаний в экспериментальной группе в виде нечеткого числа \tilde{R}_ς с функцией принадлежности $\mu_\varsigma \equiv \left(\sum_{l=1}^4 a_l^\varsigma b_1^l, \sum_{l=1}^4 a_l^\varsigma b_2^l, \sum_{l=1}^4 a_l^\varsigma b_L^l, \sum_{l=1}^4 a_l^\varsigma b_R^l \right)$. Вычисления позволили получить результаты: $\mu_\varsigma \equiv (0.4493, 0.5635, 0.1918, 0.2147)$.

Дефазифицируем нечеткие числа с функциями принадлежностями $\mu_\kappa, \mu_\varsigma$ по методу центра тяжести, согласно которому нечеткому числу с функцией принадлежности $\mu(x)$ присваивается точечное значение, определяемое по формуле (1)

$$E = \frac{\int_0^1 x \mu(x) dx}{\int_0^1 \mu(x) dx} \quad (1)$$

Полученные четкие числа обозначим через A_k, A_o . Числа A_k, A_o называются рейтинговыми оценками проявления качественной характеристики «знания студентов» в контрольной и экспериментальной группе соответственно. Полученные рейтинговые оценки приведены в табл. 5.

Таблица 5. Рейтинговые оценки студентов.

	Контрольная группа	Экспериментальная группа
Рейтинговая оценка	0.4883	0.5133

На основании того, что рейтинговая оценка в экспериментальной группе больше, можно сделать вывод о положительном эффекте от внедрения информационных технологий в экспериментальную группу.

1. Комаров Е.Г., Полещук О.М. Методы и модели обработки нечеткой экспертной информации. - М.: Энергоатомиздат, 2007. - 288 с.
2. Комаров Е.Г., Полещук О.М. Мониторинг компетентности обучающихся с использованием лингвистических переменных // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. - 2008. - № 4 (61). - С. 160 - 164.

Мамалыга Р.Ф., Дудина Т.Ю.

Mamalyga R.F, Dudina T.J.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК «ПУТЕШЕСТВИЕ В СТРАНУ
МНОГОГРАННИКОВ» КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ КЛЮЧЕВЫХ
КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

THE ELECTRONIC TEXTBOOK «TRAVEL TO THE COUNTRY OF
POLYHEDRONS», AS MEANS OF FORMATION KEY COMPETENTIONS

gsg45@mail.ru

Уральский государственный педагогический университет

г. Екатеринбург

В данной статье мы показываем, как происходит развитие у учащихся старших классов таких ключевых компетентностей, как учебно-познавательные, информационные и др. Одним из средств формирования их является электронный учебник «Путешествие в страну многогранников». Обосновывается развитие таких умений, как самооценка и анализ учебной деятельности, а также самопознания, культуры мышления и других компетентностей.

In given article we show, how there is a formation at pupils of the senior classes such key competentions as uchebno-informative, information, etc. One of formation means the electronic textbook «Travel to the country of polyhedrons» is. At its studying such abilities, as a self-estimation and the analysis of educational activity, and also self-knowledge, culture of thinking and others of the competence develop.